

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03323636
IMAGE FORMING DEVICE

PUB. NO.: 02-299136 2 -299136 JP 2299136 A]

PUBLISHED: December 11, 1990 (19901211)

INVENTOR(s): SAKANO YOSHIKAZU

NOMURA ICHIRO

KANEKO TETSUYA

TAKEDA TOSHIHIKO

ONO HARUTO

SUZUKI HIDETOSHI

APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 01-118602 [JP 89118602]

FILED: May 15, 1989 (19890515)

INTL CLASS: [5] H01J-029/86; H01J-031/15

JAPIO CLASS: 42.3 (ELECTRONICS -- Electron Tubes); 44.9 (COMMUNICATION --
Other)

JOURNAL: Section: E, Section No. 1038, Vol. 15, No. 82, Pg. 41,
February 26, 1991 (19910226)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain stable luminescence with no deterioration of the luminescence effect by providing atmospheric pressure-resistant spacers along the orbit of electrons emitted from surface conductive type electron emitting elements.

CONSTITUTION: A thin film 3 made of an electron emitting material having a neck section is formed on a quartz substrate 4. Electrodes 1 and 2 having electric connection to electron emission sections 5 to be provided on the film 3 are formed. The electron emission sections 5 are formed between the electrode 1 and the electrode 2. A phosphor target 7 is arranged on spacers 11. When such spacers 11 are provided, the surface breakdown voltage is increased, the arriving current quantity to the target 7 has no loss, and luminescence with high efficiency and high brightness is obtained.

⑫ 公開特許公報(A) 平2-299136

⑬ Int.Cl.⁹
H 01 J 29/86
31/15

識別記号 庁内整理番号
Z 7525-5C
A 6722-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)12月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 平1-118602

⑰ 出 願 平1(1989)5月15日

⑱ 発 明 者	坂 野 嘉 和	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	野 村 一 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	金 子 哲 也	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	武 田 俊 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	小 野 治 人	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	鯉 英 俊	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 豊田 善雄	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 表面伝導形電子放出素子を用いた画像形成装置において、該素子から放出された電子の軌道に沿って、耐大気圧スペースを設けたことを特徴とする画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、表面伝導形電子放出素子を用いた画像形成装置に関するものである。

【従来の技術】

従来より、簡単な構造で電子の放出が得られる素子としては、例えば「ラジオ・エンジニアリング・エレクトロン・フィジックス(Radio Eng. Electron. Phys.)」1965年刊、第10巻1290-1296頁に記載されたエリンソン(M.I. Elinson)等による冷陰極素子が知られている。

これは、基板上に形成された小面積の薄膜に、

膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するもので、一般には表面伝導形放出素子と呼ばれている。

この表面伝導形放出素子としては、前記エリンソン等により開発されたSnO₂(Sb)薄膜を用いたものや、「スイン・ソリッド・フィルムス(Thin Solid Films)」1972年刊第9巻317頁ディトマー(G. Dittmer)により発表されたAu薄膜によるものや、「アイ・イー・イー・イー技報(IEEE Trans. ED Conf.)」1975年版519頁でハートウェル(M. Hartwell)及びフォンスタッド(C.G. Fonstad)共著になるITO薄膜によるものや、「真空」1983年刊第26巻第1号22頁に荒木久他で発表されたカーボン薄膜によるものなどが報告されている。

これらの表面伝導形放出素子の典型的な素子構成を第1図に示す。第1図において、1及び2は電氣的接続を得る為の電極、3は電子放出材料で形成される薄膜、4は基板、5は電子放出部を示す。

従来、これらの表面伝導形放出素子に於ては、

電子放出を行なう前にあらかじめオーミングと呼ばれる通電加熱処理によって電子放出部を形成する。即ち、前記電極1と電極2の間に電圧を印加する事により、薄膜3に通電し、これにより発生するジュール熱で薄膜3を局部的に破壊、変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部5を形成することにより電子放出機能を有している。

さらに、上記素子の電子放出の放射特性、すなわち放出された電子の広がる面積を目視で測定できる様に上記素子上に、蛍光体の塗布された基板を用いており、図中6は蛍光体基板、7は放出電子により発光した発光部である。

上記素子の電子放出の放射特性は、上記素子から数mm程度離れた空間に、蛍光体基板6を配置し、数百Vから数千Vの電圧を印加し、前記電極1と電極2の間に駆動電圧を印加し、電子放出させると、発光部7は蛍光体基板6上に第1図に示す如く、電子放出部5から放出された電子ビームは、電子放出部5の法線に対して、該素子に印加

した電位の正極側にずれて飛翔する。

前記、放射特性は、上記素子を含む、同一平面内で電位が対称でない、表面伝導形電子放出素子の固有の特性である。

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、同一平面内で電位が対称でない、表面伝導形電子放出素子は、電子放出部から放出された電子ビームは、該素子に印加した電位の正極側にずれて飛翔する。また、該素子は、 1×10^{-8} torr程度以上の真空中で動作させることから、該素子を用いた画像形成装置を形成する場合、耐大気圧スペーサを構成する必要がある。従来、該大気圧スペーサを該素子に対して垂直に形成していたために次のような欠点があった。

- (1) 放出された電子ビームが正極側の耐大気圧スペーサに衝突し、蛍光体ターゲット上へ到達する電流量が減少し、発光効率が低下する。
- (2) 耐大気圧スペーサへのチャージアップにより沿面耐圧の低下により、沿面放電が発生し、該素子の破壊等が発生する。

(3) 発光効率の低下、沿面放電を防止するような構成に配置すると、高密度にマルチに該素子を配置した画像形成装置を構成することが出来ない。

以上のような、問題点があるため、従来、表面伝導形電子放出素子は、素子構造が簡単でかつ、2つ以上の複数の素子をライン状に配置することが容易であるにもかかわらず、産業上、積極的に応用されるには至っていない。

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明は、上記のような従来の欠点を解決した画像形成装置を目的とする。

上記目的を達成するために本発明で図じられた手段は、表面伝導形電子放出素子から放出された、電子ビームの飛翔軌道に沿って、ターバー、わん曲もしくは、ひな段式に積層された、耐大気圧スペーサを設けることである。これにより電子ビームの軌道を確保し、また沿面距離が長くなることによる沿面耐圧が増加し、電子ビームの耐大気圧スペーサへの衝突による発光効率の低下、さらに、耐大気圧スペーサのチャージアップによる

沿面耐圧低下による沿面放電がなくなる。さらに、沿面耐圧の増加により、加速電圧を上げることができ、より高効率で輝度の高い発光部が得られる。

【実施例】

実施例1

以下に、図面に示す実施例により、本発明を詳細に説明する。

第1図、第2図は、本発明の一実施例を示す説明図である。同第1図において、4は、絶縁性を有する基板、3は、電子放出材料で形成される薄膜、1及び2は、電気的接続を得るための電極、5は薄膜3に形成された電子放出部、7は、電子放出素子の空間上に配置された蛍光体ターゲット、6は、蛍光体ターゲット7上で発光した発光部、9は素子を駆動するための駆動電源、10は、電子放出部5から照射された電子ビームを、蛍光体ターゲット7に、到達させるための加速電源である。

第1図において、絶縁性基板4に、石英基板を

用い、洗浄された石英基板4上に、電子放出材料に In_2O_3 を用い、膜厚1000Åの膜3を成膜する。他の電子放出材料としては、 SnO_2 、 PbO 等の金属酸化物、 Au 、 Ag 等の金属、カーボン、その他の各種半導体などを用いることができる。次いで、フォトリソグラフィ技術により、電子放出部5が形成される $L=1.0\mu\text{m}$ 、 $W=0.3\mu\text{m}$ のネック部を有する電子放出材料の薄膜3を形成する。

次いで、前記薄膜3に形成される電子放出部5と電気的接続を得る電極1,2に Ni を用いて、マスク蒸着により膜厚1500Åを形成する。電極1,2となる導電性材料としては他に Pt 、 Au 、 Cu 、 Al などの通常の金属材料を用いることができる。

前記電極1と電極2の間に、30V程度の電圧を印加する事により、薄膜3に通電し、これにより発生するジュール熱で薄膜3を局部的に破壊、変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部5を形成する。

次いで、上記素子の $H=5\mu\text{m}$ の空間上に、透明なガラス基板に貫板ガラスを用い、透明電極

$\text{ITO}(\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2=95:5)$ を蒸着により1000Å形成し、電子により発光する蛍光体を塗布して形成した蛍光体ターゲット7を配置する。

上記のごとく構成した前記素子から放出される電子ビームの放射特性を蛍光体ターゲット7により測定する。まず、蛍光体ターゲット7に加速電圧10により、1KV加速電圧を印加する。次に、前記素子の電極1,2に電極2が正電位となるように駆動電源9により、18Vの駆動電圧を印加する。駆動電圧を印加された前記素子は、図第1図のごとく蛍光体ターゲット7上に、電子ビームを照射し、発光部8を得る。

上記素子により発光した発光部8は、電子放出部5に平行な方向の長さ X が約 $4.0\mu\text{m}$ 、垂直な方向の長さ Y が約 $2.0\mu\text{m}$ 、電子放出部5の法線に対し、電極2側、すなわち、印加電圧に対し、正極側へのずれ量 ΔY は約 $2.0\mu\text{m}$ の特性を示した。

上記放射特性を有する素子と、耐大気圧スペーサとにより構成した画像形成装置の断面図を第2図に示す。

第2図に於いて、絶縁性基板4に石英基板を用い、基板4上に前記素子を、電子放出部5の間隔を $6.0\mu\text{m}$ とし、マルチに形成し、配置し、電極1,2上に感光性ガラスからなる耐大気圧スペーサ11を、4段からなるひな段上に構成した。本実施例では、1段目幅 $=2.0\mu\text{m}$ 、高さ $=0.5\mu\text{m}$ 、2段目幅 $=1.6\mu\text{m}$ 、高さ $=0.5\mu\text{m}$ 、3段目幅 $=1.2\mu\text{m}$ 、高さ $=1.0\mu\text{m}$ 、4段目幅 $=1.0\mu\text{m}$ 、高さ $=2.0\mu\text{m}$ とした。又、耐大気圧スペーサ11は印刷法で形成されるガラス等、絶縁性の材料であればかまわない。次いで蛍光体ターゲット7を耐大気圧スペーサ11上に配置する。

上記のごとく、構成した画像形成装置の蛍光体ターゲット7に加速電圧1KVを印加、電極1,2に駆動電圧18Vを印加したところ、蛍光体ターゲット7の発光状態の変化することのない、すなわち、発光効率の低下のない発光部を得ることができた。

さらに、耐大気圧スペーサ11は、ひな段状に形成したことにより沿面距離すなわち沿面耐圧が高

くなり、本実施例では、加速電圧を10KVまで増加したが、沿面放電による故障が何ら発生することなく、画像を形成することが出来た。

さらに、本実施例によれば、耐大気圧スペーサ11が左右対称に形成されているため、電極1,2のどちら側が正電位になろうとも、耐大気圧スペーサ11に何ら影響を与えることのない、画像形成装置を構成した。

実施例2

第3図、第4図に本発明の第2の実施例を示す。

第3図に於いて、絶縁性の基板4に、石英基板を用い、洗浄された石英基板4上に、電極1,2に Ni を用い、 Ni 蒸着により膜厚1000Åを成膜し、フォトリソグラフィ技術により電子放出部5となる $W=0.3\mu\text{m}$ 、 $G=0.005\mu\text{m}$ の形状を有する電極部を形成する。次いで電極1,2の間へ、電子放出材料となる微粒子8に1次粒径80-200Åの SnO_2 分散液($\text{SnO}_2:1\text{g}$ 、溶剤 MEK /シクロヘキサン $=9/1$ 、1000cc、ブチラール:1g)を用い、スピンコート法

により、塗布し、250℃で加熱処理し、形成する。

次いで、上記素子の $H = 5\text{mm}$ の空間上に、前記実施例1と同様の蛍光体ターゲット7を配置、構成し、前記素子から放出される電子ビームの放射特性を蛍光体ターゲット7により測定する。先ず蛍光体ターゲット7に加速電源10により1KVの加速電圧を印加する。次に前記素子の電極1,2に、電極2が正電位となるように、駆動電源9により14Vの駆動電圧を印加する。駆動電圧を印加された前記素子は、第3図のごとく蛍光体ターゲット7上に電子ビームを照射し発光部8を得る。

上記素子により発光した発光部8は、電子放出部5に平行な方向の長さ X が約2.0mm、直角な方向の長さ Y が約1.5mm、電子放出部5の法線に対し電極2側すなわち、印加電圧に対し、正極側へのずれ量 ΔY は約1.0mmの特性を示した。

上記放射特性を有する素子と耐大気圧スペースとにより構成した画像形成装置の断面図を第4図に示す。

4mm以上必要であるのに対し、本実施例によれば、電子放出部5の間隔が3mmで良く、従来に比べて電子放出素子を高密度にマルチに配線することが出来る。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、表面伝導形電子放出素子を用いた画像形成装置の耐大気圧スペースを、放出された電子ビームの飛翔軌道に沿ってテーパーもしくは、わん曲もしくはひな段式に傾斜させ、電子ビームの軌道の確保、スペース沿岸面距離を増すすなわち、沿面耐圧が増すことにより、耐大気圧スペースへの電子ビームの照射がなくなるため、次のような特有の効果がある。

(1) 蛍光体ターゲットへの到達電流量のロスがなく、発光効率の低下のない安定した発光が得られる。

(2) 耐大気圧スペースのチャージアップによる沿面耐圧低下により発生する沿面放電がなく、素子破壊のない画像形成装置が得られる。

第4図において、絶縁性基板4に石英基板を用い、基板4上に前記素子を電子放出部5の間隔を3.0mmとし、マルチに形成、配置し、電極1,2上に感光性ガラスからなる耐大気圧スペース11を幅 $= 1.0\text{mm}$ 、高さ $= 5.0\text{mm}$ 、角度 $\theta = 75^\circ$ にフォトリソエッチング法によりテーパー状に形成し（放出された電子ビームの軌道に沿ったわん曲した形状でもよい。）蛍光体ターゲット7を耐大気圧スペース11上に配置する。

上記のごとく構成した画像形成装置の蛍光体ターゲット7に加速電圧1KVを印加、電極1,2に駆動電圧14Vを印加したところ、蛍光体ターゲット7の発光状態の変化することのない、すなわち、発光効率の低下のない発光部を得ることができた。さらに、耐大気圧スペース11に電子ビームが照射されることがなくなったため、耐大気圧スペース11にチャージアップがなく、沿面放電の発生のない装置が得られた。

さらに、同様の構造を従来の長方形の耐大気圧スペースで構成すると、電子放出部5の間隔が

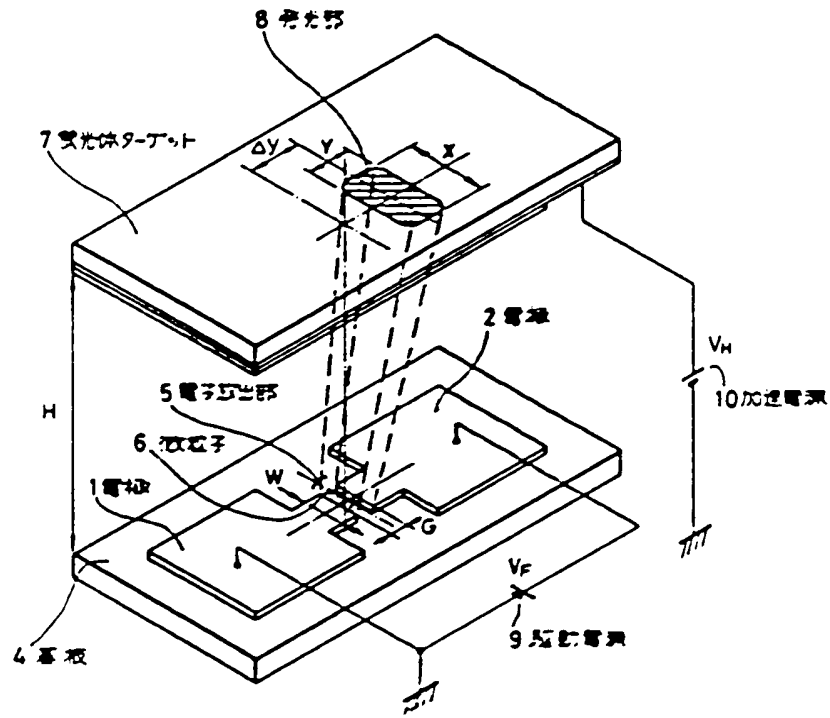
(3) 沿面耐圧の増加により、加速電圧を上げることが出来るため、より高効率で輝度の高い発光部が得られる。

4. 図面の簡単な説明

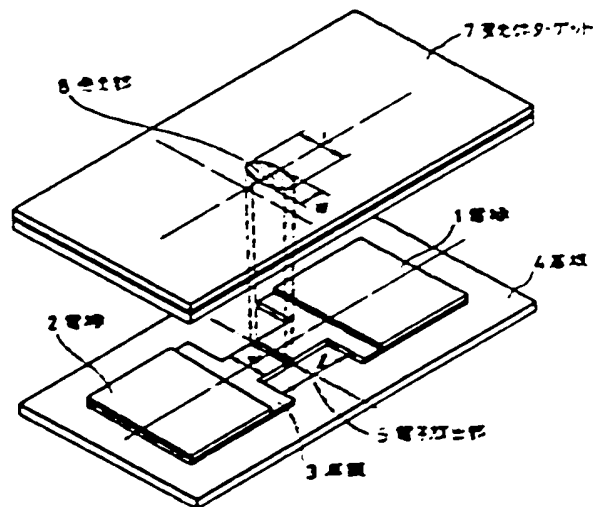
第1図は、本発明の第1の実施例を説明する斜視図、第2図は本発明の第1の実施例の断面図、第3図は本発明の第2の実施例を説明する斜視図、第4図は本発明の第2の実施例の断面図、第5図は従来例の説明図である。

- 1, 2 : 電極
- 3 : 薄膜
- 4 : 基板
- 5 : 電子放出部
- 6 : 微粒子
- 7 : 蛍光体ターゲット
- 8 : 発光部
- 9 : 駆動電源
- 10 : 加速電源
- 11 : 耐大気圧スペース

出願人 キヤノン株式会社
代理人 豊田 善雄
" 渡辺 敬介



第3図



第5図